

⑤ Int.-Cl.<sup>2</sup>  
C 21 C 7/06  
C 21 C 5/00

⑥ 日本分類  
10 J 154  
10 A 41

⑦ 日本国特許庁

⑧ 特許出願公告

昭50-21412

# 特 許 公 報

⑨ 公告 昭和50年(1975)7月23日

庁内整理番号 6222-42

発明の数 1

(全 3 頁)

1

2

## ⑩ 鋼の製造法

⑪ 特 願 昭 47-24518  
⑫ 出 願 昭 47(1972)3月9日  
公 開 昭 48-92216  
⑬ 昭 48(1973)11月30日

⑭ 発 明 者 松永吉之助  
北九州市小倉区片野2の18の8  
同 大喜多義道  
北九州市小倉区葛原双見884の  
24  
同 水谷誠  
北九州市小倉区山手3の228

⑮ 出 願 人 住友金属工業株式会社  
大阪市東区北浜5の15

⑯ 代 理 人 弁理士 生形元重

## ⑰ 特許請求の範囲

1 Li 1~15%、Mg 1~20%、Si 5~30%にNa 5~40%、Ca 10~40%、  
Al 1~40%の脱酸剤を1種又は2種以上を化合物或いは複合物の形で併用して添加剤とし溶鋼に0.1kg/T~1.5kg/T添加することを特徴とする鋼の製造法。

## 発明の詳細な説明

本発明はLi 処理剤添加による鋼の脱酸及び鋼より介在物を除去することを特徴とする鋼の製造法に関する。

従来鋼の製造において鋼の清浄法として主に強制脱酸処理法等があり、主に脱酸剤に用いられる。30  
Si 合金、Ca 合金、Mg 合金およびAl 単体若しくは2種以上の併用添加処理剤が用いられているが、脱酸反応生成物と溶鋼との分離が不充分であるため、鋼の清浄度の低下により他疵の発生及び超音波による鋼材の欠陥或いは機械的性質等の  
低下等により品質上極めて有害な欠陥をもたらしている。35

この防止対策として従来より精錬方法の改善或いは造塊耐火物の改良による耐火物系介在物の減少、溶鋼中へのガス吹込みによる酸化物の浮上促進、不活性ガスシールによる無酸化鋳込更には真空脱ガス処理による浮遊酸化物の強制除去と酸素の除去が行われているが何れも造塊工程の複雑化、鋼塊単価の上昇及びその効果も必ずしも優れたものではない。

本発明は従来の脱酸法の欠点を克服するものである。

即ち本発明法は鋼中の不純物の除去と成分調整を行う鋼の製造工程にあつて強力且つ短時間に目的とする諸反応即ち脱酸、脱酸生成物の低融点化、介在物の浮上促進による除去を行わしめるため発  
15 明者等は種々試験研究した結果、本発明の添加剤に於いて重量%で化合物或いは複合物の形でLi 1~15%、Mg 1~20%、Si 5~30%にNa 5~40%、Ca 10~40%、Al 1~40%の脱酸剤を1種又は2種以上を併用して出  
20 鋼時の溶鋼に0.1kg/T~1.5kg/T添加することを特徴とするものである。

又添加法としては添加剤の形態は粉状、粒状、容器詰状などの形として出鋼時或いは取鋼、注入管より添加又は中間樋より添加して使用し得る。

25 本発明による鋼の製造法において、脱酸剤の成分範囲を限定した理由を説明する。

Li 1%以下では介在物の融点低下の効果が消失し、又15%以上添加しても介在物量は減少せずコスト上昇を招来し又溶鋼添加時に大量のガスを発生するので危険である。

又Mg はSi と合金或いは金属Mg の形で添加するが、1%以下では脱酸効果が少く、又20%以上では引火の恐れがあつて、取扱上問題があり、添加時の白煙が極めて多くて添加作業の困難、公害上の問題を惹起する外、MgO の硬い介在物が増加し、鋼質を劣下する恐れがある。

Si は前記した如く、Mg との合金の形で添加

3

するが、成分のバランス上、最低5%は必要であるが、30%以上では脱酸効果は飽和し、且つ $\text{SiO}_2$ 系の複合脱酸生成物の発生が多量認められ、好ましくない。Naは脱酸生成物の融点を下げるためにNaを沸化物の形で添加するが、5%以下ではその効果が少く、又40%では脱酸剤の配合が少くなり、脱酸効果が少くなる。

Caは10%以下では介在物の融点降下の効果が低下して好ましくなく、又40%以上ではCaO介在物が増加し、鋼質を劣下させる。

Alは1%以下では脱酸効果が少く、又40%以上では $\text{Al}_2\text{O}_3$ 系介在物が増加して好ましくない。

本発明において、上記特定成分の添加剤の添加量が $0.1\text{kg}/\text{T}$ 以下では鍋内溶鋼との接触が十分でなく、脱酸脱硫の効果が少く、又 $1.5\text{kg}/\text{T}$ 以上では投入時発生する白煙のため、造塊作業が阻\*

4

\*害されると共に、介在物低下の効果の上昇は期待できず、コスト上昇の不利がある。

以下本発明の実施例について説明する。

#### 実施例 1

70T転炉で第1表の如き中炭素鋼

A鋼、B鋼、C鋼、D鋼、E鋼、F鋼及び第2表の如き低合金鋼G鋼、H鋼、I鋼、J鋼、K鋼、L鋼をそれぞれ10チャージ吹錬し、出鋼時に於いて従来の添加剤をA鋼、C鋼、E鋼に本発明添加剤をB鋼、D鋼、F鋼に又、低合金鋼に於いては従来の添加剤をG鋼、I鋼、K鋼に本発明添加剤をH鋼、J鋼、L鋼にそれぞれ添加した。

その場合の添加剤の成分、添加量及び分塊圧延後の110φ鋼片の石炭性試験を行い超音波による鋼片欠陥及び他疵試験及び清浄度について試験を行つた結果を第1表、第2表に示す。

第 1 表

鋼種	試験鋼	鋼 成 分				添 加 剤					
		C	Si	Mn	P.P.M $\text{O}_2$	LiF	Si	Mg	MaF	$\text{CaF}_2$	Al
中炭素鋼	A	0.35	0.28	0.72	39	—	—	—	—	—	—
	B	0.36	0.29	0.73	32	11.0	8.0	2.0	35.0	34.0	2.0
	C	0.36	0.28	0.72	38	—	—	—	—	—	—
	D	0.34	0.27	0.70	30	11.0	8.0	2.0	35.0	34.0	2.0
	E	0.35	0.28	0.74	38	—	—	—	—	—	—
	F	0.37	0.27	0.71	33	11.0	8.0	2.0	35.0	34.0	2.0

鋼種	試験鋼	使用量 $\text{g}/\text{T}$	確 性 試 験		
			U.S.T 合格率	地 疵 合格率	清 浄 度
中炭素鋼	A	—	55.5	85.0	0.09~0.13
	B	250	99.5	99.4	0.04~0.08
	C	—	60.5	87.0	0.08~0.12
	D	500	99.8	100	0.03~0.06
	E	—	65.0	82.0	0.10~0.14
	F	1000	99.6	100	0.05~0.08

5

6

注 本発明鋼と比較鋼共に通常の脱酸剤を取鍋に

Al..... 0.6kg/T、Fe-Si..... 3.5kg/T、Fe-Mn 3.0kg/T、

Si-Mn 5.5kg/T

添加した。

第 2 表

鋼種	試験鋼	鋼 成						添 加 剤			
		C	Si	Mn	Cr	Mo	P.P.M O <sub>2</sub>	LiF	Si	Mg	NaF
低合金鋼	G	0.31	0.28	0.77	1.11	0.22	36	—	—	—	—
	H	0.32	0.29	0.76	1.09	0.22	30	22.0	12.0	4.0	46.0
	I	0.31	0.29	0.79	1.15	0.21	39	—	—	—	—
	J	0.30	0.27	0.80	1.12	0.21	32	22.0	12.0	4.0	46.0
	K	0.32	0.29	0.79	1.14	0.22	39	—	—	—	—
	L	0.31	0.29	0.77	1.09	0.21	33	22.0	12.0	4.0	46.0

鋼種	試験鋼	添加剤		使用量 g/T	確 性 試 験		
		CaF <sub>2</sub>	Al		U.S.T 合格率	地 疵 合格率	清 浄 度
低合金鋼	G	—	—	—	70.0	79.5	0.09~0.11
	H	Fe 他 16	—	250	96.0	95.5	0.04~0.08
	I	—	—	—	75.5	85.5	0.10~0.13
	J	—	—	50	99.5	100	0.03~0.05
	K	—	—	—	73.0	87.5	0.08~0.12
	L	—	—	1000	95.5	100	0.04~0.08

注 本発明鋼と比較鋼共に通常の脱酸剤を取鍋に

Al..... 0.5kg/T、Fe-Mn..... 3kg/T、Si-Mn..... 6kg/T、

Fe-Si..... 2kg/T

添加した。

第1表、第2表より、本発明法はU・S・T 試 験及び鋼質向上に極めて有効であること明らかで